

愛媛大学大学院 学生員 ○林 昌宏
愛媛大学工学部 正会員 二神 透
愛媛大学大学院 学生員 和田 修司

1. はじめに

本研究は、地域の情報を効率的に処理でき、高度な分析、多様な表現を可能にするGISを用いた火災延焼シミュレーション・システムの開発と適用を目的とする。この際、従来はドットカウンタ法によって手作業でメッシュ・マップデータを採取していたがそれを計算機を用いて自動採取することにより、時間の短縮および精度の向上を行う。また、火災延焼シミュレーションにおいてGISを用いることにより、ポリゴン上で火災延焼シミュレーションの進行を表示する。

2. 本システムの構成

本システムの構成を図1に示す。

(1) GISのデータベースの構築

今回、図形情報をGISで取り扱うため、ポリゴン方式を採用する。まず、住宅地図をスキャナーで読み込み、地図要素をポリゴンに分割する。そして、それらの座標値(x、y)を入力した¹⁾。また、ポリゴンに付随する属性情報は火災延焼シミュレーションを行うために必要な耐火建物、防火木造、木造、緑地、オープンスペースの5種類として、ID番号を用いて各ポリゴンに関連づけた¹⁾。

(2) メッシュ・マップデータの自動採取

構築されたデータベースをもとに地図情報と属性情報をリンクし、属性情報の内容をパラメータとして表示、これを画像データとする。次に、計算機によりこの画像データを単位メッシュ長(ピクセル単位)で区切り、各メッシュ内の属性(都市構造データ)をピクセル単位で抽出し、それをメッシュ・マップデータへ変換する(図2)。

(3) GISによる火災延焼シミュレーションの実行

作成されたメッシュ・マップデータにより、メッシュ上で火災延焼シミュレーション²⁾を行う。この時、具体的にどの場所が延焼しているか地図上で把握できるように、GISを利用して

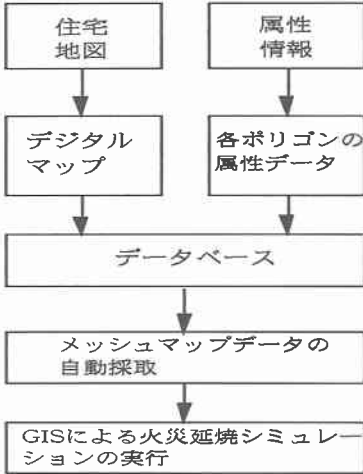


図1 火災延焼シミュレーション・システムの構成

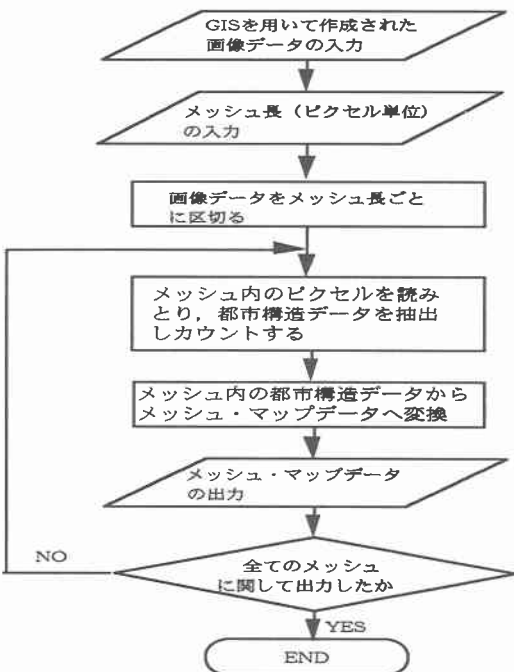


図2 メッシュ・マップデータの自動採取

メッシュとポリゴンを対応づけ、シミュレーションの進行にともないメッシュが延焼または鎮火すればポリゴンも延焼または鎮火するように表示させる。

3. システムの適用事例

(1) 利用データ

今回、市販の住宅地図(縮尺1/1500)を用い、東西に162m、南北に114mの混成市街地を対象地域とした(図3)。

(2) シミュレーション結果

メッシュサイズを6mの正方メッシュとして計算機によりメッシュ・マップデータを採取した。このメッシュ・マップデータを用いて、諸パラメータを設定しシミュレーション実験を行った。(図4)。焼失面積の推移を図5に示す。また、ドットカウンタ法により採取したメッシュ・マップデータを用いたシミュレーションの焼失面積の推移も示す。

4. 考察

火災延焼シミュレーションの結果の表示においてGISを用いてポリゴン上で行ったが、メッシュとポリゴンを対応させることにより位置関係を明確にした火災延焼シミュレーションを行うことができた。また、ドットカウンタ法と計算機による自動採取を比較してみると、抽出する都市構造データは、前者では1メッシュあたり25個なのに対し、後者では278個であり、このためメッシュ・マップデータおよび焼失面積に違いが生じた。図5の焼失面積の推移をみると自動採取によるものは15分から25分の間で延焼速度が著しく低下しているが、これはドットカウンタ法によるものよりも可燃メッシュの建ぺい率が低いために起こったと考えられる。

5. おわりに

本研究ではGISを用いることにより、位置関係を示しながら火災延焼シミュレーションを行ったが、今後、避難場所の設定や緑地配置などの防災計画の面での利用が考えられる。また、リモートセンシングなどの技術を利用し地図情報のデジタルマッピングや地表面の土地被覆分類を行って属性情報を採取することなども考えられ、今後このようなシステムの改良を行うことが必要になると思われる。

【参考文献】

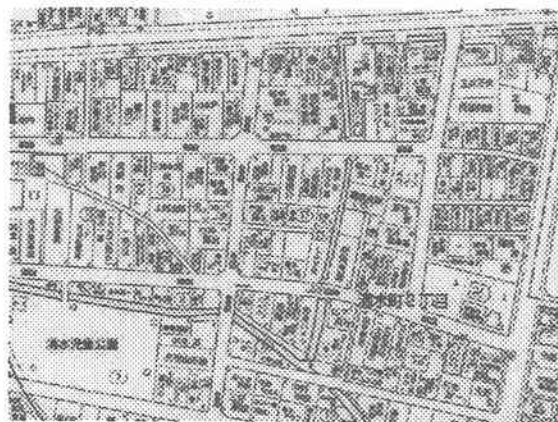


図3 対象地域

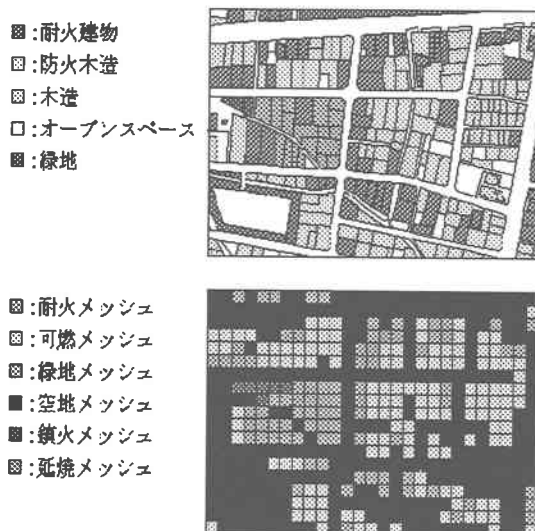


図4 シミュレーションの表示

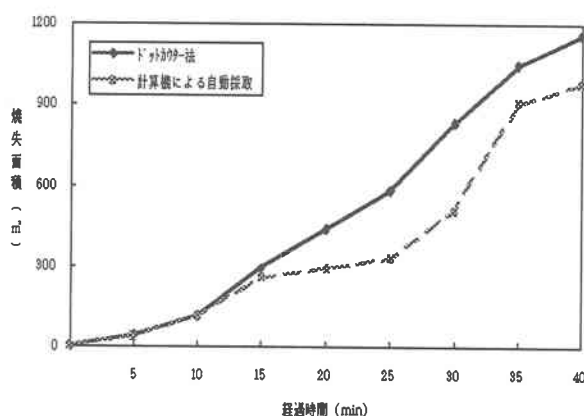


図5 焼失面積の推移

- 1) 町田聡: 地理情報システム-入門&マスター、山海堂、1997
- 2) 二神 透、木俣昇: シミュレーションによる地震時市街地火災の延焼阻害要因の分析、第一回都市直下型地震災害総合シンポジウム、pp.261-264、1996